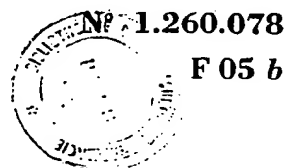


MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**BREVET D'INVENTION**

P.V. n° 822.050

Classification internationale :

**Pompe à barillet haute pression à débit variable, autorégulatrice.**

Société à responsabilité limitée dite : CENTRE DE RECHERCHES HYDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES résidant en France (Seine).

**Demandé le 22 mars 1960, à 14<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 27 mars 1961.

*(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 18 de 1961.)**(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

La présente invention a pour objet une pompe à barillet haute pression, à débit variable, autorégulatrice.

On a déjà réalisé des pompes à barillet à débit variable, dans lesquelles on règle le débit entre une valeur maximum et une valeur nulle en imprimant au plan passant par les deux points morts des pistons du barillet un mouvement angulaire de 0 à 90°, et cela en faisant tourner l'organe de commande des mouvements des pistons par rapport aux conduits fixes d'aspiration et de refoulement alternativement en communication avec les cylindres du barillet.

Cette solution n'est applicable qu'aux pompes à barillet dans lesquelles les mouvements d'aspiration des pistons ne sont pas commandés impérativement, mais par des ressorts ou la pression du liquide à l'aspiration. Les efforts nécessaires pour faire tourner l'organe de commande des mouvements de piston, dans le sens de l'augmentation du débit, sont fonction du nombre et de la section des pistons en période de refoulement sous pression, et deviendraient prohibitifs pour la régulation de pompes à haute pression et à grand débit.

La présente invention est applicable à tous les types de pompes à barillet, et en particulier aux pompes à barillet à commande impérative des pistons par bielles; d'autre part, l'organe de réglage du débit est soustrait, dans la pompe conforme à l'invention, aux réactions des pistons en période de refoulement sous pression, ce qui permet de réduire les efforts à exercer sur ledit organe à une valeur compatible avec la sensibilité de la régulation, et de donner à ces efforts des valeurs sensiblement égales dans les deux sens de régulation du débit.

Conformément à l'invention, la pompe à barillet comporte, disposé coaxialement au barillet entre

celui-ci et l'organe fixe dans lequel sont aménagés les orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe, un distributeur muni d'ouvertures de communication entre les cylindres du barillet et lesdits orifices, chacune desdites ouvertures étant en communication avec lesdits cylindres pendant une demi-révolution du barillet, ledit distributeur étant susceptible d'occuper des positions angulaires différentes, entre une position pour laquelle ses ouvertures établissent les communications entre les cylindres du barillet et lesdits orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe pendant toute la durée des périodes d'aspiration et de refoulement des cylindres (débit maximum), et une position décalée de 90° pour laquelle lesdites communications sont réparties à parts égales sur les périodes d'aspiration et de refoulement des cylindres (débit nul).

Dans le dessin annexé on a représenté, et ci-après on a décrit un mode particulier de réalisation d'une pompe autorégulatrice conforme à l'invention.

Dans le dessin :

La fig. 1 est une coupe longitudinale par l'axe de la pompe;

La fig. 2 est une vue en bout du barillet, côté distributeur;

La fig. 3 est une coupe transversale suivant III-III, fig. 1, montrant les orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe;

La fig. 4 est une vue en bout du distributeur, côté barillet;

La fig. 5 est une vue partielle du distributeur, en coupe V-V, fig. 4;

La fig. 6 est une vue en bout du distributeur, côté aspiration et refoulement;

La fig. 7 montre le distributeur en coupe suivant VII-VII, fig. 4;

La fig. 8 est une vue partielle du distributeur, en coupe suivant VIII-VIII, fig. 7;

La fig. 9 est une vue montrant le servo-moteur de régulation, en coupe suivant IX-IX, fig. 1;

La fig. 10 est une épure de fonctionnement du distributeur de réglage.

La pompe à barillet de type connu, représentée à la fig. 1, comporte essentiellement, d'une part un arbre d'entrée 1 centré, au moyen de roulements 2, 3 et d'une butée 4, dans un carter 5, et d'autre part un barillet 6 auquel l'arbre 1 est relié par un double cardan homocinétique 7 et une pluralité de bielles 8 articulées, par leurs têtes sphériques 9 et 10, respectivement dans des cuvettes 11 solidaires de l'arbre 1 et dans des pistons 12 susceptibles de se déplacer dans des cylindres 13 ménagés dans le barillet 6. Le fond de chaque cylindre 13 est relié, par un canal 14 (fig. 2) à la face d'appui 15 du barillet.

On sait que dans les pompes de ce type les cylindres sont mis en communication, au cours d'une révolution du barillet, alternativement avec un conduit d'aspiration et un conduit de refoulement aménagés dans l'organe d'appui du barillet, le débit de la pompe par tour étant défini par le nombre de cylindres, leur section et leur course.

Le but de l'invention est de réaliser, avec une pompe du type décrit, un débit variable entre une valeur maximum et une valeur nulle, et cela de manière que l'effort moteur à appliquer à la pompe soit à chaque instant proportionnel au débit effectif.

A cet effet, l'organe d'appui du barillet 6 est constitué par un distributeur rotatif 16, inséré entre le barillet 6 et un bloc de raccordement 17, fixé au moyen de goujons 18 sur un carter 19 lui-même solidaire du carter 5.

Le distributeur 16 est claveté sur un arbre 20, centré dans le bloc 17 au moyen de roulements à aiguilles 21 et d'une butée à aiguilles 22. L'arbre 20 porte à l'une de ses extrémités un roulement-butée 23 de centrage du barillet 6, et est muni à l'autre extrémité d'un talon d'entraînement 24. Entre le roulement 23 et une bague 25 solidaire du barillet 6 est inséré un ressort 26 qui tend à appliquer le barillet 6, par sa face d'appui 15, sur le distributeur 16, et ce dernier, par sa face d'appui 27, sur le bloc 17.

La fig. 3 montre la disposition, dans le bloc 17, des canaux d'arrivée et de refoulement du liquide. Un canal d'arrivée 28 communique avec une ouverture 29, en forme de segment annulaire, lui-même en communication avec un trou 32. Les ouvertures 29, 31 et le trou 32 débouchent dans la face d'appui du distributeur 16. Dans la fig. 3, l'axe X-X définit le plan passant par les deux points morts des pistons du barillet.

La fig. 4 montre la disposition dans le distri-

buteur 16 des canaux qui établissent la communication entre le barillet 6 et le bloc 17.

Le distributeur 16 est traversé par deux ouvertures 33 et 34, en forme de segment annulaire, symétriques l'une à l'autre par rapport à un axe X'-X' et séparées l'une de l'autre par des plages destinées à recouvrir les canaux 14 du barillet 6 dans les positions du point mort des pistons 12 correspondants. L'ouverture 33 est constamment en communication avec l'ouverture 29 du bloc 17. L'ouverture 34, qui peut être constituée par une pluralité de trous 35 reliés entre eux, sur les deux faces du distributeur 16, par des fraisages 36 (fig. 5), est constamment en communication avec l'ouverture 31 et le trou 32 du bloc 17.

La fig. 6 montre la face d'appui 27 du distributeur 16 sur le bloc 17. Deux gorges annulaires 37 et 38 d'évacuation des fuites sont reliées à des gorges radiales 39 et 40; l'une des gorges 40 est reliée à la face opposée du distributeur par un trou 41, lui-même relié à la périphérie du distributeur par un trou radial 42 (fig. 7).

Un trou 43, situé entre les ouvertures 33 et 34 et orienté vers la face d'appui du barillet 6 sur le distributeur (fig. 4 et 7), communique avec un alésage 44 (fig. 8) lui-même en communication avec l'ouverture de refoulement 34 ou les trous 35 qui constituent cette ouverture. Dans le fond de l'alésage 44 prend appui, sous l'action d'un ressort 45 retenu par un bouchon vissé 46, un clapet sphérique 47. Ce clapet est destiné à permettre les mouvements de plongée des pistons 12 lors du passage des canaux 14 des cylindres 13 dans la zone séparant les ouvertures 33 et 34, tout en interdisant le reflux du liquide sous pression par les canaux 14 vers les ouvertures 33.

Les efforts hydrauliques transmis par les pistons 12 au barillet 6 pressent le distributeur 16 contre le bloc 17. En marche, ces réactions sont absorbées par la pression du liquide dans les faces d'appui étanche entre le bloc 17 et le distributeur 16, et entre ce dernier et le barillet 6 dont la face d'appui comporte, comme le montre la fig. 2, une gorge annulaire 48 et des gorges radiales 49 d'évacuation des fuites, et une pluralité de cavités 50 destinées à favoriser la lubrification des surfaces en contact.

La pompe à débit variable ci-dessus décrite fonctionne de la façon suivante.

Dans la position de débit maximum pour laquelle l'axe X-X' du distributeur 16 est situé dans le plan X-X correspondant aux deux points morts des pistons 12, les canaux 14 des cylindres 13 sont en communication avec l'ouverture 33 du distributeur 16 pendant toute la durée des mouvements d'aspiration, et avec l'ouverture 34 du distributeur 16 pendant toute la durée des mouvements de refoulement des pistons correspondants.

La fig. 10 montre les ouvertures 33 et 34 du distributeur 16 dans une position angulaire du distributeur telle que son axe  $X'X'$  forme, avec l'axe  $X-X$ , un angle  $\alpha$ , le distributeur ayant tourné dans le sens de la flèche  $F$  qui est le sens de rotation de la pompe. Pour plus de clarté, on a donné des dimensions radiales différentes aux canaux 14 des cylindres du barillet 6, aux ouvertures 33, 34 du distributeur 16 et aux ouvertures 29, 30 du bloc 17.

Les pistons 12 commençant leur mouvement d'aspiration au point  $A$ , le canal 14 de chaque cylindre en période d'aspiration sera en communication avec le conduit de refoulement 30 du bloc 17 jusqu'à sa position  $A'$  (angle  $\alpha$ ), puis avec le conduit d'aspiration 29 du bloc 17 jusqu'à sa position  $R$  (angle  $b = 180^\circ - \alpha$ ); de même, le canal 14 de chaque cylindre en période de refoulement sera en communication avec le conduit d'aspiration 29 jusqu'à sa position  $R'$  (angle  $\alpha$ ), puis avec le conduit de refoulement 30 jusqu'à sa position  $A$  (angle  $b$ ).

Pour la rotation maximum du distributeur 16 de  $90^\circ$ , le débit de la pompe est nul; pour une rotation  $\alpha$  du distributeur 16 inférieure à  $90^\circ$ , le débit effectif sera égal à la différence entre la quantité de liquide refoulée dans le conduit 30, entre  $R'$  et  $A$ , et la quantité de liquide aspirée dans ce conduit entre  $A$  et  $A'$ . De  $A$  à  $A'$ , les pistons en période d'aspiration sont soumis à la pression de refoulement et produisent un couple moteur qui réduit le couple moteur nécessaire à l'entraînement de la pompe.

Il y a lieu de noter que, quelle que soit la position angulaire du distributeur 16, celui-ci est soustrait à tout déséquilibre qui serait dû à des réactions du liquide dans un sens de rotation ou dans l'autre, en sorte que l'effort nécessaire pour commander la rotation du distributeur résulte uniquement des frottements à vaincre.

La rotation du distributeur 16 peut être commandée directement, au moyen d'un organe de manœuvre approprié entraînant l'arbre 20, pour faire varier le débit indépendamment de la pression de refoulement.

Pour faire varier le débit sous une pression de refoulement constante, la pompe ci-dessus décrite est rendue autorégulatrice par son association à un servo-moteur faisant varier les positions angulaires du distributeur 16 en fonction des variations de la pression de refoulement par rapport à une pression déterminée, éventuellement réglable.

A cet effet, et comme le montre la fig. 1, l'arbre 20 du distributeur 16 est accouplé, par son talon 24, à un arbre coaxial 51 centré au moyen de roulements à aiguilles 52 dans un support 53 en deux parties, fixé sur le bloc 17. L'arbre 51 est muni d'une denture 54, constamment en prise avec deux

crémaillères 55 et 56 respectivement aménagées sur deux pistons 57 et 58 susceptibles de se déplacer, en sens inverse l'un de l'autre, dans deux cylindres 59 et 60 aménagés dans le support 53 (fig. 9). Ces cylindres sont alimentés en liquide sous pression, soit par un distributeur quelconque, soit, dans le cas de l'autorégulation, par un régulateur manométrique influencé par la pression de refoulement de la pompe.

Ce régulateur, de type connu, représenté plus ou moins schématiquement à la fig. 9, comporte dans un corps 61 qui peut être fixé sur le support 53, un piston 62 soumis d'une part à l'action d'un ressort taré 63, et, d'autre part, du côté opposé, à l'action du liquide sous pression fourni par la pompe à travers un conduit 64. Le piston 62 est susceptible de se déplacer dans une chemise fixe 65 dont l'alésage communique avec quatre gorges périphériques respectivement reliées au conduit 64 d'amenée de liquide sous pression, aux deux cylindres 59 et 60 par les conduits 66 et 67, et à la bêche par un conduit 68.

En position d'équilibre du piston 62, celui-ci interrompt la communication entre le régulateur et les cylindres 59 et 60 du servo-moteur. En cas d'augmentation de la pression de refoulement, le piston 62 se soulève contre l'action du ressort 63, et établit la communication entre le conduit 64 et le cylindre 59 du servo-moteur, au-dessus du piston 57 qui en se déplaçant entraîne, par la crémaillère 55, l'arbre 51 et par conséquent l'arbre 20 de commande du distributeur 16, dans le sens d'une diminution du débit (flèche  $F$ ); en même temps, le piston 62, établit la communication entre le cylindre 60 du servo-moteur et le conduit 68 relié à la bêche.

De la même manière, le piston 62, en cas de diminution de la pression, contrôlerait la rotation du distributeur 16 dans le sens d'une augmentation du débit.

Bien entendu la pompe à barillet telle qu'elle vient d'être décrite pourrait être modifiée dans ses détails, ou complétée par tout organe accessoire utile, sans que pour cela on sorte du cadre de l'invention.

#### RÉSUMÉ

L'invention a pour objet une pompe à barillet haute pression à débit variable, autorégulatrice, caractérisée par les points suivants qui peuvent être considérés isolément ou en combinaison :

1° La pompe à barillet comporte, disposé coaxialement au barillet entre celui-ci et l'organe fixe dans lequel sont aménagés les orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe, un distributeur muni d'ouvertures de communication entre les cylindres du barillet et lesdits orifices, chacune desdites ouvertures étant en communication avec

lesdits cylindres pendant une demi-révolution du barillet, ledit distributeur étant susceptible d'occuper des positions angulaires différentes, entre une position pour laquelle ses ouvertures établissent les communications entre les cylindres du barillet et lesdits orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe pendant toute la durée des périodes d'aspiration et de refoulement des cylindres (débit maximum), et une position décalée de 90° pour laquelle lesdites communications sont réparties à parts égales sur les périodes d'aspiration et de refoulement des cylindres (débit nul).

2° Le distributeur est constitué par un plateau solidaire d'un arbre coaxial au barillet et dont les mouvements angulaires sont commandés par un servo-moteur faisant corps avec la pompe;

3° Le servo-moteur de commande des mouvements angulaires du distributeur comporte deux pistons solidaires de deux crémaillères en prise avec un pignon solidaire de l'arbre de commande

du distributeur, lesdites crémaillères entraînant ledit pignon dans le sens de l'augmentation ou de la diminution du débit sous l'effet d'une pression de commande agissant sur l'un desdits pistons;

4° La pression de commande est fournie par la pompe, par l'intermédiaire d'une soupape manométrique qui, asservie à la pression de refoulement de la pompe, alimente ledit servo-moteur en fonction des variations de ladite pression par rapport à une valeur déterminée;

5° L'arbre de commande du distributeur constitue l'organe de centrage du barillet;

6° La pompe est du type à commande des pistons par bielles.

Société à responsabilité limitée dite :  
CENTRE DE RECHERCHES HYDRAULIQUES  
ET ÉLECTRIQUES

Par procuration :

P. ROUYRE

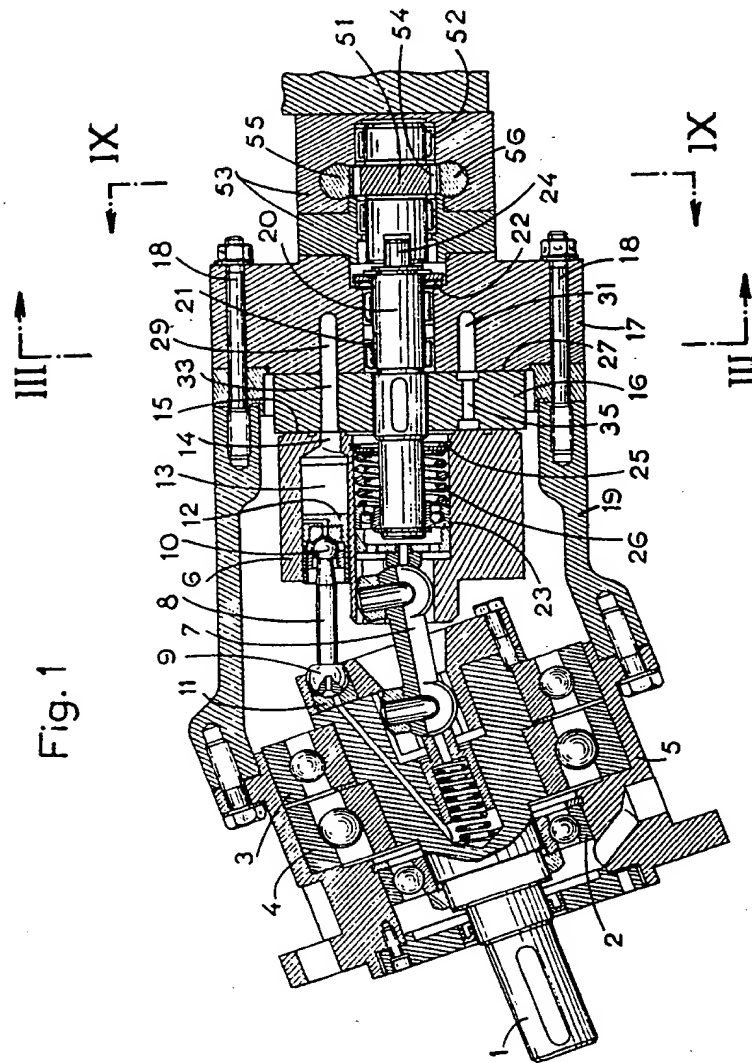


Fig. 2

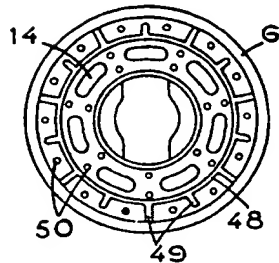


Fig. 3

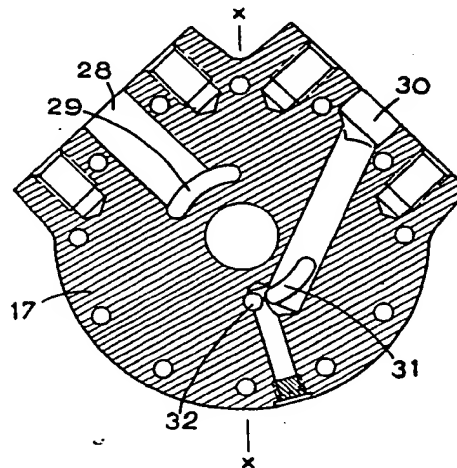


Fig. 6

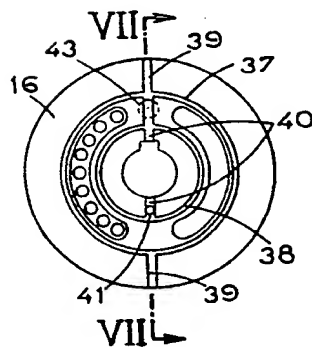


Fig. 7

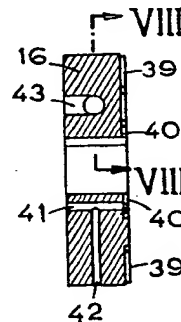


Fig. 4

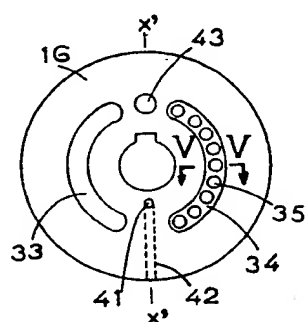


Fig. 8

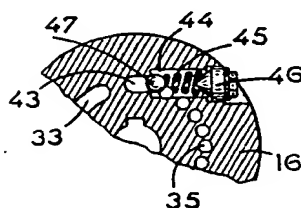


Fig. 5

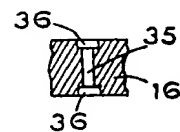


Fig. 9

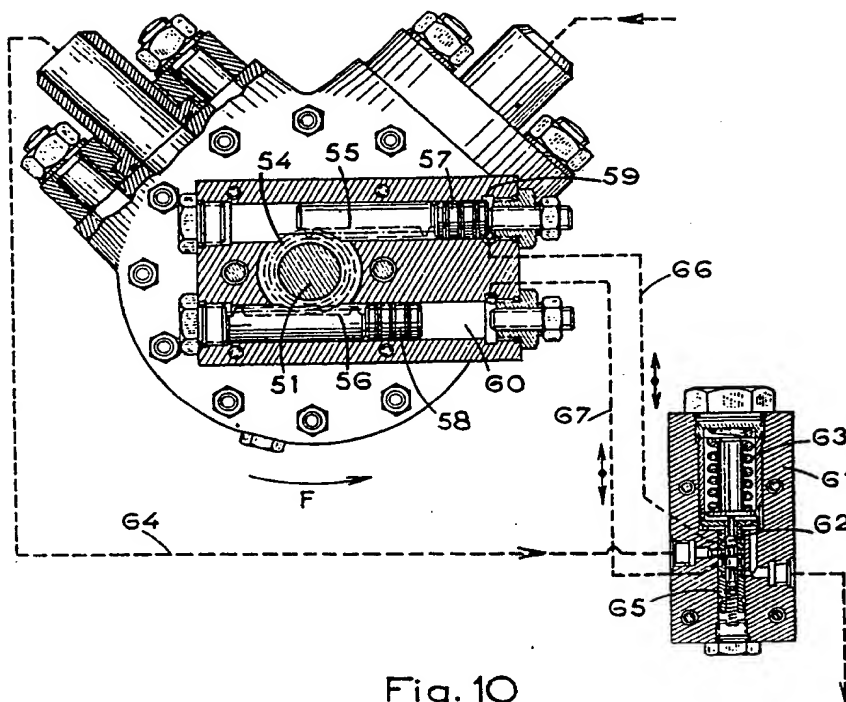
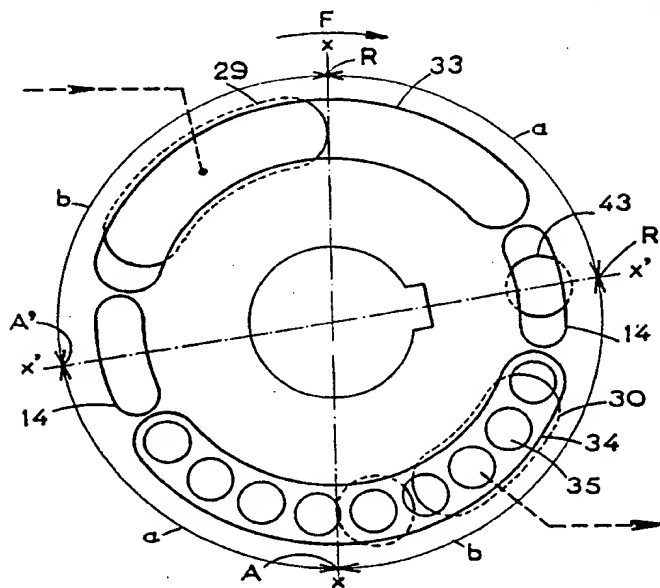


Fig. 10



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**